

Japanese Patent Gazette

No. 2650479/1997

A. Relevance of the above-identified Document

This document has relevance to all claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS]

Moreover, a method of driving a liquid crystal panel, of the present invention includes the steps of: (i) calculating (a) first signal data corresponding to a voltage value that is to be applied on liquid crystal, and (b) the first signal data and second signal data corresponding to a voltage that is to be applied on liquid crystal after the first signal data; and (ii) compensating, in accordance with a result of the calculating, signal data that is to be applied to the liquid crystal sequentially in a plurality of fields that are after the first signal data.

(19)日本国特許庁 (J P) (12)特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号
第2650479号

(45)発行日 平成9年(1997)9月3日

(24)登録日 平成9年(1997)5月16日

(5)InCl.1		識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
G 0 9 G	3/86	5 0 5	3/86	G 0 9 G	5 0 5 1 0 2 B
G 0 2 F	1/133	1 0 2	1/133	G 0 2 F	
H 0 4 N	5/66		5/66	H 0 4 N	

請求項の数 8 (全 22 頁)

(21)出願番号	特願平2-238733	(73)特許権者	890698989 松下電器産業株式会社
(22)出願日	平成2年(1990)9月5日	(72)発明者	高 原 博 司 大阪府門真市大字門真1008番地 松下電
(65)公開番号	特開平3-174186		大阪府門真市大字門真1008番地 松下電
(43)公開日	平成3年(1991)7月29日		器産業株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平1-225918	(72)発明者	坂 田 良 寛 大阪府門真市大字門真1008番地 松下電
(32)優先日	平 1 (1989) 9 月 5 日		器産業株式会社内
(33)優先権主張国	日本 (J P)	(72)発明者	阿 部 徳 夫 大阪府門真市大字門真1008番地 松下電
(31)優先権主張番号	特願平1-225919		器産業株式会社内
(32)優先日	平 1 (1989) 9 月 5 日	(74)代理人	弁 理 士 滝 本 智 之
(33)優先権主張国	日本 (J P)	審 査 官	松 永 鋭
(31)優先権主張番号	特願平1-232533		
(32)優先日	平 1 (1989) 9 月 7 日		
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

(54)【発明の名称】 液晶制御回路および液晶パネルの駆動方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項1】 液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データを記憶する記憶手段と、
前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データとを演算する演算手段と、
前記演算手段の演算結果により、前記第1の信号データ以後の複数のフィールドにおいて、連続して前記液晶に印加する信号データを補正する補正手段を具備すること
【請求項2】 液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データと、前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後の第2の信号データとを演算する演算手段と、前記演算手段の演算結果により、前記第1の信号データ以後の複数のフィールドにおいて、連続して前記液晶に印加する信号データを補正する補正手段を具備すること
【請求項3】 第1のフィールドで任意の面積に印加する第1の電圧の絶対値 V_1 と前記第1のフィールド以後の第2のフィールドで前記面積に印加する第2の電圧の絶対値 V_2 に $V_1 < V_2$ なる関係が成り立つ場合において、前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以後の第3のフィールドで前記 V_2 よりも大きい絶対値の電圧を印加し、かつ、前記第3のフィールドの次のフィールドで前記 V_2 よりも小さい電圧を前記面積に印加することを特徴とする液晶パネルの駆動方法。
【請求項4】 第1のフィールドで任意の面積に印加する第1の電圧の絶対値 V_1 と前記第1のフィールド以後の第2のフィールドで前記面積に印加する第2の電圧の絶対値 V_2 に $V_1 < V_2$ なる関係が成り立つ場合において、連続して前記液晶に印加する信号データを補正する補正手段を具備すること

(2)

$$\frac{1}{V_3^2}$$

前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以後の第3のフィールドで V_2 よりも大きい絶対値 V_3 の電圧を印加し、かつ、前記第3のフィールドの次の第4のフィールドで前記 V_2 よりも小さい電圧を前記面積に印加し、前記 V_3 の印加により所望値よりも変動する光の透過量と、前記 V_4 の印加により所望値よりも変動する光の透過量とが実質的にほぼ等しくなることを特徴とする液晶パネルの駆動方法。
【請求項5】 任意の面積に印加される、少なくとも連続した3フィールド信号データより透過率曲線を作成または予測し、
前記透過率曲線が所望透過率曲線よりも所定値以上ずれる場合に、前記連続したフィールドの信号データを補正することを特徴とする液晶パネルの駆動方法。
【請求項6】 液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データを記憶する第1の記憶手段と、
前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データを演算する演算手段と、
前記演算手段の演算結果により、前記第2の信号データと第2の信号データ以後に液晶に印加する電圧値に相当する第3の信号データのうちの少なくとも一方を補正する補正手段と、
前記信号データを第1の記憶手段または第2の記憶手段で補正したことを記憶する第2の記憶手段とを具備し、
前記第1の記憶手段は第1の信号データと第2の信号データの演算結果によりさらに補正される値であり、前記第2の記憶手段は複数フィールドにわたって前記アドレスの信号データを前記演算手段が処理した結果において、複数回所定値をこえたとき補正される値であることを特徴とする液晶制御回路。
【請求項7】 第1のフィールドで任意の面積に印加する第1の電圧の絶対値 V_1 と前記第1のフィールド以後の第2のフィールドで前記面積に印加する第2の電圧の絶対値 V_2 に $V_1 < V_2$ なる関係がある場合において、
 V_2 に $V_1 < V_2$ なる関係が成り立つとき、以下の式
Rを所望応答時間、A, B, Cを定数としたとき、
以下は、 V_3 を求めおき、
前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以後のフィールドで前記任意の面積に前記 V_3 を印加することを特徴とする液晶パネルの駆動方法。
C
$$R = \frac{A}{AV_3^2 - B}$$

【請求項8】 第1のフィールドで任意の面積に印加する第1の電圧の絶対値 V_1 と前記第1のフィールド以後の第2のフィールドで前記面積に印加する第2の電圧の絶対値 V_2 に $V_1 < V_2$ なる関係がある場合において、
Rを所望応答時間としたとき、Rを

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は液晶パネル、特に、アクティブマトリックス型液晶パネルの液晶制御回路およびその駆動方法に関するものである。
従来の技術

アクティブマトリックス型液晶パネルは大容量、高解像度表示が可能なたため研究開発が盛んである。前記液晶パネルは1画素ごとにスイッチング素子を形成する必要があり、欠陥が発生しやすく製造歩留まりが問題となっていた。しかし、近年では製造方法などの改良、改善により前記問題点が徐々に克服されつつあり、大画面化の方向に進みつつある。また一方では、液晶パネルの画素を高密度化し、画像を拡大投影して大画面表示を行なう液晶プロジェクションテレビの開発も行なわれている。このように液晶パネルの表示が大画面化になるにつれ、液晶の応答性の遅さ、低周波特性など液晶パネル特有の画質の問題点が明らかになり、CRTの表示に匹敵する画像をという画像品位の向上が課題にされつつある。

以下、従来の液晶制御回路および液晶パネルの駆動方法について説明する。まず、最初にアクティブマトリックス型液晶パネルについて説明する。第21図はアクティブマトリックス型液晶パネルの構成図である。第21図において G_1, G_2, G_3, G_4 はゲート信号線、 S_1, S_2, S_3, S_4 はソース信号線、 $T_{11} \sim T_{44}$ はスイッチング素子としての薄膜トランジスタ（以下、TFTと呼ぶ）、2103はゲート信号線 G 1～ G_4 にTFTをオン状態にする電圧（以後、オン電圧と呼ぶ）または、オフ状態にする電圧（以後、オフ電圧と呼ぶ）を印加するためのIC（以後、ゲートドライバICと呼ぶ）、2102はソース信号線 $S_1 \sim S_4$ に面素 $P_{11} \sim P_{34}$ に印加する電圧を出力するIC（以後、ソースドライバICと呼ぶ）である。なお、面素 $P_{11} \sim P_{34}$ にはそれぞれ液晶を保持しており、前記液晶はソースドライバIC2102の電圧により透過率が変化する。液晶パネルの動作としては、ゲートドライバIC2103はゲート信号線 G_1 から G_m （ただし m はゲート信号線数）に対し順次オン電圧を印加する。ソースドライバIC2102は前記ゲートドライバIC2103と同様にソース信号線 $S_1 \sim S_n$ （ただし n はソース信号線数）にそれぞれ面素に印加する電圧を出力する。したがって、各面

80

5 素には液晶を所定の透過量にする電圧が印加され保持される。前記電圧は次の周期で各TFTが再びオン状態となるまで保持される。この透過量の変化により各画面を透過あるいは反射する光が変調される。なお、すべての画面に電圧が印加され再び次の電圧が印加されるまでの周期を1フレームと呼ぶ。また1フレームは2フアイールドで構成される。通常、テレビ画像の場合1/30秒で一面が書きかわるため1/30秒が1フレーム時間である。また倍速で各画面に電圧を書き込む場合は1/60秒が1フレーム時間となる。

本明細書では倍速で各画面に電圧を書き込む駆動方法を例にあげて説明する。つまり1フレームを1/60秒とし、1フアイールド＝1フレームとして説明する。

以下、従来の液晶制御回路について説明する。第22図は従来の液晶制御回路のブロック図である。第22図において、2201はビデオ信号を増幅するアンプ、2202は正極性と負極性のビデオ信号を作る位相分割回路、2203はフアイールドごとに極性が反転した交差ビデオ信号を出力する出力切り換え回路、2204はソースドライアイFC2102およびグートドライアイFC103の同期および制御を行うためのドライバ制御回路、2101は液晶パネルである。

以下、従来の液晶制御回路の動作について説明する。まずビデオ信号は、アンプ2201によりビデオ出力増幅が液晶の電気光特性に対応するように利得増幅が行われ、次に、利得調整されビデオ信号は位相分割回路2202により、前記回路により正極性と負極性の2つのビデオ信号が作られる。次に前記2つのビデオ信号は出力切り換え回路2203にはいり、前記回路はフアイールドごとに極性を反転したビデオ信号を出力する。このようにフアイールドごとに極性を反転させるのは、液晶に交差電圧が印加されるようにし、液晶の劣化を防止するためである。次に出力切り換え回路2203からのビデオ信号はソースドライアイFC102に入力され、ソースドライアイFC102はドライバ制御回路2204からの制御信号により、ビデオ信号のレベルシフト、A/D変換などの処理を行い、グートドライアイFC2103と同様に取って、液晶パネル2101のソース信号線に所定電圧を印加する。

以下、従来の液晶パネルの駆動方法について説明する。第23図は従来の液晶パネルの駆動方法の説明図である。第23図において、fx（ただし、xは整数）はフアイールド番号、dx（ただし、xは整数）はソース信号線に印加する電圧に相当するデータ（以後、電圧データと呼ぶ）、vx（ただし、xは整数）は前記電圧データにより作られ、ソースドライアイFC102からソース信号線に出力される電圧、tx（ただし、xは整数）は画面に前記電圧が印加されることにより液晶の透過率が変化し、前記電圧に対応した状態になったときの光の透過量である。本明細書では説明を容易にするために添字xが大きいフアイールドfxは先のフアイールドであることを示し、また電圧データdxは値が大きいことを、印加電圧fxは電圧が高

いことを、透過量txは透過量が大きいことを、つまり液晶の透過率が大きいことを示すものとする。ただし液晶の印加電圧と透過量との関係は非線形特性を示すための透過率txの添字の大きさと実際の透過量とは比例しない。なお、第22図では印加電圧vxは、理解を容易にするために絶対値であらわしたが、液晶は交流駆動するためがあるため、第23図で示すように1フアイールドごとにコモン電圧を中心とした正および負極性の電圧を印加している。以上のことは注目した図面に対して同様である。以下、1つの画面に注目して説明する。

ソースドライアイFC102は、入力されるアナログ信号をサンプリホールドして電圧データdxを作成する。また、前記FCは前記電圧データdxを一定時間保持して、グートドライアイFC103と同期をとリソース信号線に印加する電圧txを出力する。今、フアイールドを注目している画面（以後、単に画面と呼ぶ）への電圧データがdyからdy6に変化したとする。するとソースドライアイFC102は電圧tx6をソース信号線に出力し、前記電圧はグートドライアイFC2103と同期がとられ画面に入力される。しかしながら、フアイールドfx7では、前記電圧tx6が印加されても前記電圧tx6に相当する所望値の透過量tx6にならず、通常3〜4フアイールド以上経過後所望値のtx6になる。これは液晶の立ち上がり速度つまり電圧を印加してから所望値の透過量になるまでの応答時間が遅いためである。なお、本明細書では、液晶の立ち上がりとは1枚液晶の場合、液晶に電圧が印加され液晶分子のネジレがほどけた状態になることを、逆に液晶の立ち上がりとはネジレがもともどる状態となることを言う。この液晶のネジレの状態が光の透過量に関係し、本明細書では印加電圧が高くなるほど液晶のネジレがほどけ透過率が高くなるものとする。以上のように従来の液晶パネルの駆動方法ではビデオ信号の真値信号に相当する印加電圧txをそのまま画面に印加していた。

発明が解決しようとする課題
しかしながら、従来の液晶制御回路およびその駆動方法では、液晶の立ち上がり速度が遅い、つまり電圧を印加してから所定の透過量になる時間がか3〜4フアイールド以上要するため画像の尾ひれがあらわれる。この画像の尾ひれとは画面に印加している電圧に対して液晶の透過率の変化が追いつかないために表示画像が変化した際、映像の端部部分などに、前フアイールドの画像が影のように表示として現われる現象をいう。この現象は一定以上の速さで映像の動きがあるとき出現し、画像品位を著しく悪化させる。

本発明は、以上の課題を解決するためになされたもので、大画面、高解像度の画像表示に於てできる液晶制御回路および液晶パネルの駆動方法を提案するものである。

課題を解決するための手段
上記課題を解決するため、本発明の液晶制御回路は、

7 液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データを記憶する記憶手段と、前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データとを演算する演算手段と、前記演算手段の演算結果により、前記第1の信号データ以後の複数のフアイールドにおいて、連続して前記液晶に印加する信号データを補正する補正手段を具備するものであり、

また、他の本発明の液晶制御回路は、液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データを記憶する第1の記憶手段と、前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データを演算する演算手段と、前記演算手段の演算結果により、前記第2の信号データと第2の信号データ以後に液晶に印加する電圧値に相当する第3の信号データのうち少なくとも一方を補正する補正手段と、前記信号データを第1の閾値または第2の閾値で補正したこととを記憶する第2の記憶手段とを具備し、前記第1の閾値は第1の信号データと第2の信号データの演算結果によりたさらに補正される値であり、前記第2の閾値は複数フアイールドにわたリ同アプレンスの信号データを前記演算手段が処理した結果において、複数回所定値をこえたとき補正される値であることを特徴とするものである。

また、本発明の液晶パネルの駆動方法は、液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データと、前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データとを演算し、前記演算結果により、前記第1の信号データ以後の複数のフアイールドにおいて、連続して前記液晶に印加する信号データを補正することを特徴とするものであり、

また、他の本発明の液晶パネルの駆動方法は、第1のフアイールドで任意の画面に印加する絶対値V1と前記第1のフアイールド以後の第2のフアイールドで前記画面に印加する第2の電圧の絶対値V2にV1<V2なる関係が成リ立つ場合において、

前記第2のフアイールドまたは第2のフアイールド以後の第3のフアイールドでより大きい絶対値の電圧を印加し、かつ、前記第3のフアイールドの次のフアイールドで前記より小さい電圧を前記画面に印加することを特徴とするものである。

また、他の本発明の液晶パネルの駆動方法は、任意の画面に印加される、少なくとも連続した3フアイールド信号データより透過率曲線を作成または予測し、前記透過率曲線が所望透過率曲線よりも所定値以上ずれる場合に、前記連続したフアイールドの信号データを補正することを特徴とするものであり、

また、他の本発明の液晶パネルの駆動方法は、第1のフアイールドで任意の画面に印加する第1の電圧の絶対値V1と前記第1のフアイールド以後の第2のフアイールドで前記画面に印加する第2の電圧の絶対値V2にV1<V2なる関係がある場合にあって、Rを所望応答時間としたとき、

8 Rを
$$1/V_3^2$$
の関数として第3の電圧の絶対値V3を求めるが、または、V3を求めておき、前記第2のフアイールドまたは第2のフアイールド以後のフアイールドで前記任意の画面に前記V3を印加することを特徴とするものである。

作用

10 液晶の立ち上がり時間の応答時間は第5図に示すように印加電圧の2乗にはほぼ反比例するという特性がある。

そこで、本発明の液晶パネルの駆動方法では、第1のフアイールドで任意の画面に印加する第1の電圧の絶対値V1と前記第1のフアイールド以後の第2のフアイールドで前記画面に印加する第2の電圧の絶対値V2にV1<V2なる関係がある場合、所望応答時間Rを

$$1/V_3^2$$

の関数として第3の電圧の絶対値V3を求め、第2のフアイールドまたは第2のフアイールド以後のフアイールドで前記任意の画面に前記V3を印加する。

前述の液晶パネルの駆動方法では、絶対値の大きい電圧を印加することにより液晶の立ち上がり時間を改善する。しかし、前記電圧を用いて動きの早い画像では画像の尾のきが発生する。そこで、さらに液晶の応答時間を改善するため、第1のフアイールドで絶対値のかなり大きな電圧を液晶に印加し、急速に液晶を立ち上げさせたのち、直後の第2のフアイールドで低い絶対値の電圧を印加して立ち下げられる。このように、2フアイールドにわたリ画面に印加する電圧を制御し、2フアイールドで平均的に液晶の目標透過率を得る。

この駆動方法を實現するために、本発明の液晶制御回路は、連続したフアイールドでの画面に印加する電圧値を比較し、演算する補正器を有している。前後2フアイールドの液晶に印加する電圧値を比較させて、液晶の立ち上がりおよび立ち下がり時間を改善でき、画像の表示状態を急激に制御することになる場合があり、きこらない画像表示になる場合がある。そこで他の本発明の液晶パネルの駆動方法では、数フアイールドにわたリ印加電圧値を考慮し積分的な効果をもたして液晶の印加電圧を補正する。この補正を實現するために本発明の液晶制御回路は、数フアイールドにわたリ画面に印加する印加電圧を比較し、演算する補正器を有し、また前記補正器は画面の印加電圧の補正を行なう際、前記画面の近傍の画面に印加する電圧値も考慮して補正を行なう機能を有している。

実施例

以下、図面を参照しながら第1の本発明の液晶制御回路および第1および第2の液晶パネルの駆動方法について説明する。まず、本発明の液晶制御回路の一実施例に

ついて説明する。

(7)

13
電圧データが v_4 に変化している。しかし、液晶の透過量はフイールド番号 f_1 内で所定値の透過量にならない。これは液晶の立ち上がり時の応答性は現在画面に印加されている電圧と次に印加される電圧との電位差に依存するためである。たとえば、前述の液晶パネルなどの仕様では、印加電圧が、5Vから2.0Vに変化する時には所定の透過量になるまで30〜40msecの時間を要するが、印加電圧が、5Vから0Vに変化させた場合10〜20msecで応答する。そこで、第2の本発明の液晶パネルの駆動方法では第8図(b)で示すように、データデコーダなどから電圧デコーダ D_4 より小さい補正データ D_5 を求め、フイールド番号 f_3 のデータをおか D_4 に補正する。したがってフイールド番号 f_1 では、フイールド番号 f_4 で印加される v_4 よりも小さい電圧 v_5 が画面に印加することになり、液晶の立ち上がり特性が改善される。前記補正データつまり補正印加電圧は、液晶の立ち上がり時の応答時間は変化する電圧の大きさに応じて補正することにより求められる。なお、前記第2の本発明と第1の本発明とを組み合わせることで、より一層最適な液晶パネルの駆動方法が行えることは言うまでもない。また、本発明の実施例においては1フイールド内だけのデータを補正するとしても、これに限定するものではなく、たとえば第9図に示すように、液晶の特性および必要画像表示状態を考慮して複数のフイールドにわたリデータを補正してもよい。また、本発明の液晶制御回路においては3つのフイールドメモリを使用するとしたがこれに限定するものではなく、たとえば選送回路などを用いてフイールド間のデータの比較などを行なうことによりフイールドメモリ数を減少させることは言うまでもない。また、フイールド間の同一画面の電圧データを比較、演算するとしたが、たとえばテレビ画像の場合、近傍画面の信号は非常に似ているため、第1のフイールドでの画面の電圧データと第2のフイールドの前記画面の近傍の電圧データと比較してもよい。また、本発明の液晶制御回路の実施例においては、隣接フイールド間のフイールドメモリの内容を演算するとしたが、たとえば、演算器208でフイールドメモリ206と206前のデータ比較などを行なってもよいことは言うまでもない。

以下、図面を参照しながら第2の本発明の液晶制御回路および第3の液晶パネルの駆動方法について説明する。まず、第2の本発明の液晶制御回路の一実施例について説明する。第10図は本発明の液晶制御回路のブロック図である。第10図において、1001はA/D変換器1003への入力電圧範囲を規定するためのゲインコントロール回路。1002、1012はローパスフィルタ。1004、1005、1006、1007はフイールドメモリ。1008はフイールドメモリに格納されたデータを演算し、データの大小および各データ間の差などを演算する演算器。1009は演算器1008の出力結果によりフイールドメモリのデータの補正を行なう補正器。1010はデータ補正器1009がデータの補正値を求める

(7)

14
ために参照するデータデコーダである。
以下、第10図を参照しながら第2の本発明の液晶制御回路について説明する。まず、ビデオ信号はゲインコントロールアンプによりA/D変換の入力信号範囲に合うように利得調整が行なわれる。次に前記信号はLPT1002を通り不必要な高周波成分を除きされたのちA/D変換器1003でA/D変換される。A/D変換された液晶に印加する電圧に相当するデータはフイールドごとに4つのフイールドメモリに順次格納される。つまり第1番目のフイールドのデータはフイールドメモリ1004に、第2番目のフイールドのデータはフイールドメモリ1005に、第3番目のフイールドのデータはフイールドメモリ1006に、第4番目のフイールドのデータはフイールドメモリ1008に、第5番目のフイールドのデータはフイールドメモリ1007に、第6番目のフイールドのデータはフイールドメモリ1004に順次格納されていく。ここでは前述のために、第1番目のフイールドのデータがフイールドメモリ1004に、第2番目のフイールドのデータがフイールドメモリ1005に、第3番目のフイールドのデータがフイールドメモリ1006に、第4番目のフイールドのデータがフイールドメモリ1008に、第5番目のフイールドのデータがフイールドメモリ1007に格納されており、かつ次のD/A変換器1011に送られるデータの順はフイールドメモリ1004、フイールドメモリ1005、フイールドメモリ1006、フイールドメモリ1007の順であるとして説明する。

15
今、D/A変換器へはフイールドメモリ1004のデータが転送されている。またA/D変換器1003はフイールドメモリ1007にデータの書きこんでいる。なお、フイールドメモリ1004のデータ内容はすでに補正されているものとす。同時に演算器1008はフイールドメモリ1004と1005とに接続されており、前記メモリの同一画面に印加する電圧に相当するデータと比較、演算する。前記演算結果が所定条件を満足するとき、前記画面のフイールドメモリ上のアドレスデータなどをデータ補正器1009に転送する。データ補正器1009はデータデコーダ1010を参照し補正データを求めて、前記補正データをフイールドメモリ1006、1006上の前記画面に印加するデータが格納されたアドレスに書きこむ。この時前記データには補正されたことを示す情報も書きこまれる。なおフイールドメモリ1005のデータがすでに補正されたものである時は、前記アドレスのデータは補正を行なわない。この動作を順次フイールドメモリのデータに対して行なう。また前記1つのフイールドに対する動作は、フイールドメモリ1004のデータの転送が完了する時間以内に終了する。したがってフイールドメモリ1004の次のD/A変換器1011には補正されたフイールドメモリ1005のデータが転送される。次にフイールドメモリ1005のデータが転送される。次にフイールドメモリ1006のデータが転送されてくる。演算器1008はフイールドメモリ1005と1006とに接続されており、前記メモリの同一画面に印加する電圧に相当するデータと比較、演算する。また、データ補正器1009は、フイールドメモリ1006、1007のデータの補正を行なっている。同時にフイールドメモリ1004には順次A/D

(8)

16
変換器1003でデジタル化されたデータが格納される。以上の動作を順次行なうことにより補正されたデータがD/A変換器1011に転送され、D/A変換器1011でアナログ信号となった信号は、ローパスフィルタ1012で不要な高周波成分を除きされた後、位相分割回路1013に転送される。以下の動作は従来の液晶制御回路とはほぼ同様であるので説明を省略する。なお、演算器は1フイールドメモリに対し1つのように表現したが、演算速度などの問題から、通常1フイールドメモリを複数の領域に分割し、各分割されたフイールドメモリに対して1つの演算器を取付けてもよい、データ補正器も同様である。

以下、図面を参照しながら第3の本発明の液晶パネルの駆動方法の一実施例について説明する。第11図は、第3の本発明の液晶パネルの駆動方法の説明図である。第11図では補正前の電圧データがフレーム番号 f_1 で D_4 から D_5 に変化している場合を示している。なお、電圧データ D_4 によりソースドライバIC1016よりソース信号線に出カされる電圧を v_4 または前記電圧 v_1 の印加により得られる液晶の透過量を t_4 とする。同じく電圧データ D_5 により出力される電圧を v_5 、前記電圧 v_4 による定常的な透過量を t_5 とする。第11図で示すように電圧 v_5 で示す電圧が比較め v_4 と、つまり、コモン電圧に近く、かつ $v_5 - v_2 > 0$ なる関係が成リ立つ時は液晶の立ち上がり速度が遅く所定の透過量まで変化するのに長時間を要する。この応答時間は v_4 が大きくなるほど小さくなり、2フイールド内の1/30秒以内で応答するようになる。

そこで本発明の液晶の駆動方法では本発明の液晶制御回路を用い、フイールド番号 f_3 のフイールドメモリの電圧データを D_4 とフイールド番号 f_1 のフイールドメモリの電圧データを D_5 とを比較し、たとえば、第11図で示すようにフイールド番号 f_1 で画面の電圧データが D_4 から D_5 に変化しており、立ち上がり時間が遅い演算器1008が判定した場合はデータ補正器1009に信号を送る。データ補正器1009は前記信号にもつきフイールド番号 f_3 と f_1 のフイールドメモリの前記画面の電圧データを補正する。この場合、フイールド番号 f_3 の電圧データは前記電圧データ D_5 よりも大きく、フイールド番号 f_1 の電圧は前記電圧データ D_4 よりも小さく補正される。なお、前記補正データはあらかじめ実数などにより定められている。

以上の処理によって、電圧データは第11図の補正電圧データ補のようになる。前記データは順次D/A変換され、ソースドライバIC1016に送られ、前記ICにより第11図の印加電圧が画面に印加される。まずフイールド番号 f_3 で電圧 v_5 が印加され、液晶は急激に立ち上がり、1フイールド時間内で定常透過量 t_5 になる。つぎにフイールド番号 f_1 で電圧 v_4 が印加され、液晶は立ち下がり1フイールド時間内で定常透過量 t_4 になる。さらにフイールド番号 f_2 で目標の電圧 v_6 が印加されることにより、目標透過量が得られる。

以上の印加電圧 v_6 および v_4 の大きさは第11図の斜線で

16
示すAの面積とBの面積が実効的に等しくなる電圧3で選ばれる。したがって、フイールド番号 f_3 では目標透過量 t_5 を越えるため明るくなるが、フイールド番号 f_1 で目標透過量 t_4 を下まわったため暗くなる。しかし、変化は1/30秒であるので視覚的にはフイールド番号 f_3 がほぼ目標透過量 t_5 が得られるように見える。以上のように電圧データを補正することにより、液晶の立ち上がり時間つまり応答速度は改善され、画像の歪みのない映像が得られる。

以下、図面を参照しながら第3の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例について説明する。第12図、第13図、第14図は第3の本発明の第2の実施例における液晶パネルの駆動方法の説明図である。第12図ではフイールド番号 f_3 で電圧データが D_4 から D_5 に、第13図ではフイールド番号 f_1 で電圧データが D_4 から第12図と同様に D_5 に変化している。しかし、液晶の透過量は第12図の場合とはフイールド番号 f_4 で所定値の透過量の t_4 になっているが、第13図ではフイールド番号 f_1 の時間では所定値の透過量 t_5 とない。これは先にも述べたように液晶の応答時間により目標透過量に同一でも、現在印加されている電圧と前記目標透過量に近いため均電圧の電圧ととの電位差により変化に要する時間が異なるためである。

そこで、本実施例では第14図で示すように、データデコーダなどから補正データ D_5 を求め、フイールド番号 f_3 のデータを D_4 から D_5 に補正する。またフイールド番号 f_1 のデータを D_5 から D_4 に補正する。以上の処理は前述した第1の実施例と同様に第2の本発明の液晶制御装置を用いて行なう。このように、現在画面に印加されている電圧と次に印加する電圧の電圧差が所定閾値以上の時は電圧データの補正を行なう。したがって、第14図のようにフイールド番号 f_3 で電圧 v_4 が印加され、液晶は急激に立ち上がり、1フイールド時間内で定常透過量 t_5 になる。つぎにフイールド番号 f_1 で電圧 v_5 が印加され、液晶は1フイールド時間内で定常透過量 t_4 になる。なお、前述の本発明の液晶パネルの駆動方法と同様に印加電圧 v_6 および v_2 の大きさは第14図の斜線で示すAの面積とBの面積が実効的に等しくなる電圧3に選ばれる。したがって、視覚的にはフイールド番号 f_3 がほぼ規定値の目標透過量 t_5 が得られる。

なお、前記第2の本発明の第1の実施例の液晶パネルの駆動方法と第2の実施例の液晶パネルの駆動方法とを組み合わせる、つまり現在画面に印加されている第1の電圧と次に印加する第2の電圧の電位差および第2の電圧の大きさに応じて電圧データを補正することにより、更に最適な液晶パネルの駆動方法が行なわれることを言うまでもない。また、第2の本発明の液晶制御回路においてはフイールドメモリを4つ用いる例で説明したが、これに限定されるものではない。また、フイールドメモリのデータ比較は、隣接フイールドのデータ、たとえばフ

21

より、第19図の補正電圧データの横で示すように、フイールド番号 F_1 のデータを 0_1 から 0_9 に補正する。つまり、フイールド番号 F_1 から F_9 で透過率の差が第2閾値を越え、かつフイールド番号 F_1 から F_9 でも透過率の差が第2閾値を越えることが予測されるためデータ補正を行なっている。このようにデータ補正を行ない、印加電圧をフイールド番号 F_1 で印加することにより液晶の応答時間が改善され、画像の歪みや生じにくくなり、画像品質が向上する。このように、複数フイールドにわたる透過率の変化を考慮して電圧データを補正するのは、第20図のようにフイールド番号 F_1 のデータ 0_1 のようなノイズなどにより電圧データに異常な電圧データが含まれ、前記異常電圧データをもとに透過率の変化に追従することを防止するためである。つまり、電圧データの補正が行なわれなければ液晶の応答時間は遅いためにローパスフィルタの効果があるため点線のようになり、異常電圧などを除去できる。また補正は複数フイールドにわたる液晶の透過率を考慮して行なうため、データ補正量を最適に行なうことにより通補正がかることなく、良好な画質が得られる。

なお、第4の本発明の第1の実施例の液晶の駆動方法と第2の実施例の液晶の駆動方法を組みあわせることにより、一層最適な液晶パネルの駆動方法を行なえることは言うまでもない。

また、本発明例においては1フイールド内だけのデータを補正するとして、これに限定するものではなく、たとえば液晶の特性および必要画像表示状態を考慮して複数のフイールドにわたるデータを補正してもよい。

また、本発明の液晶制御回路においては2つのフイールドメモリを使用するとしてこれに限定するものではなく、たとえば3つ以上のフイールドメモリを用いても同様の処理を行なえる。また、バイナリ処理を行なうことにより1つのフイールドメモリによる構成も可能である。また、本発明例においては同一画面への電圧データを処理してデータを補正するとして、これに限定するものではなく、たとえば映像の場合、任意の画面に印刷する電圧データと次のフイールドでの前記の画面の近隣の画面に印刷する電圧データとを処理しても同様の処理が行なえることは言うまでもない。また、本発明の液晶制御回路において、電圧データを D/A 変換してソースドライバICに入力するとして、ソースドライバICがデジタルデータ入力方式の場合は、 D/A 変換することなく、そのままソースドライバICに電圧データを転送すればよい。

なお、第2図、第10図においてはフイールドメモリを複数個用いているが、本発明はこれに限定するものではない。たとえば、バイナリ処理技術を用いることにより1個あるいは2個のフイールドメモリで同等の機能

(11)

22

を有する液晶制御回路を構成できることは明らかである。

また、第1、第2、第3および第4の本発明の液晶パネルの駆動方法を最適に組み合わせることにより、より最適な液晶パネルの駆動方法を実現できることは言うまでもなく、また、第1、第2および第3の本発明の液晶制御回路を最適に組み合わせることで構成することにより、より最適な液晶制御回路を実現できることは言うまでもない。

発明の効果

以上の説明で明らかのように、本発明の液晶パネルの駆動方法および液晶制御回路を用いることにより、液晶の立ち上がり、つまり目標透過量にするために応答時間を短縮することができる。したがって、画像の歪みや生じにくくなり、良好な画質が得られる。このことは液晶パネルの画面が大型化、高解像度になるにつれて著しい効果としてあらわれる。

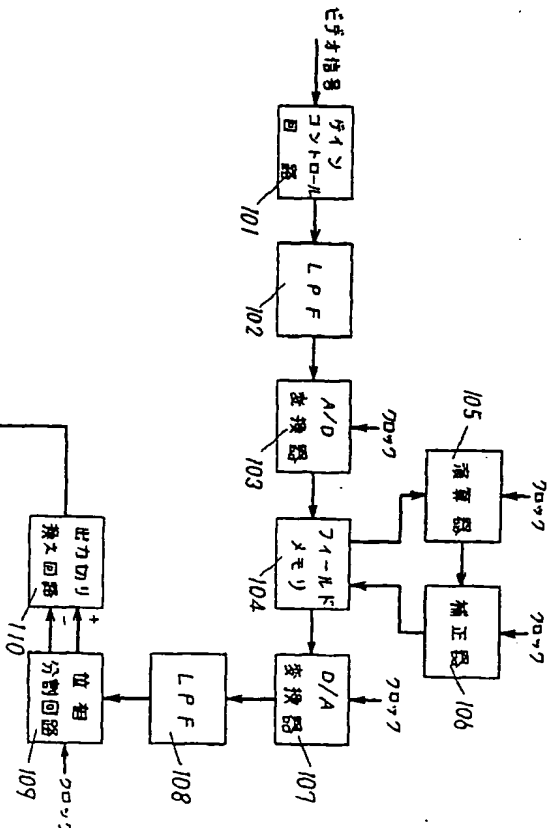
【図面の簡単な説明】

第1図、第2図は第1の本発明の液晶制御回路のブロック図、第3図はデータテーブル図、第4図、第6図は第1の本発明の液晶パネルの駆動方法の説明図、第5図は液晶の印加電圧と応答時間の特性図、第7図 (a)、(b)、(c)、第9図は第1の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例における説明図、第8図 (a)、(b) は第2の本発明の液晶パネルの駆動方法の説明図、第10図は第2の本発明の液晶制御回路のブロック図、第11図は第3の本発明の液晶パネルの駆動方法の説明図、第12図、第13図、第14図は第3の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例における説明図、第15図、第16図は第3の本発明の液晶制御回路のブロック図、第17図、第18図、第19図、第20図は第4の本発明の液晶パネルの駆動方法の説明図、第21図はアクティヴトリックス型液晶パネルの構成図、第22図は従来の液晶制御回路のブロック図、第23図、第24図は従来の液晶パネルの駆動方法の説明図である。

101, 1001, 1501.....ゲインコントロール回路、102, 108, 1002, 1012, 1502, 1506.....ローパスフィルタ、103, 1003, 1503.....A/D変換器、104, 205, 206, 207, 1004, 1005, 1006, 1507.....フイールドメモリ、105, 208, 1008.....演算器、106, 209, 1009.....補正器、107, 1011, 1505..... D/A 変換器、109, 1013, 1507.....位相分割回路、110, 1014, 1508.....出力切り換え回路、111, 1015, 1509.....ドライバ制御回路、112, 1016, 1510.....ソースドライバIC、113, 1017, 1511.....ゲートドライバIC、114, 1018, 1512.....液晶パネル、201, 202, 203, 204.....フイールドメモリ切り換え回路、210, 301, 1010.....データテーブル、1504.....データ処理ブロック、1601.....フイールドメモリブロック、1602.....データ入力手段、1603.....データ処理手段、1604.....データテーブル、1605.....データ出力手段。

(12)

【第1図】



【第3図】

301データテーブル

電圧データ

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7

補正電圧データ

01 02 03 04 05 06 07

電圧

V1 V2 V3 V4 V5 V6 V7

電圧

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7

電圧

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7

電圧

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7

電圧

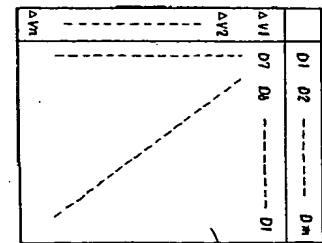
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7

電圧

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7

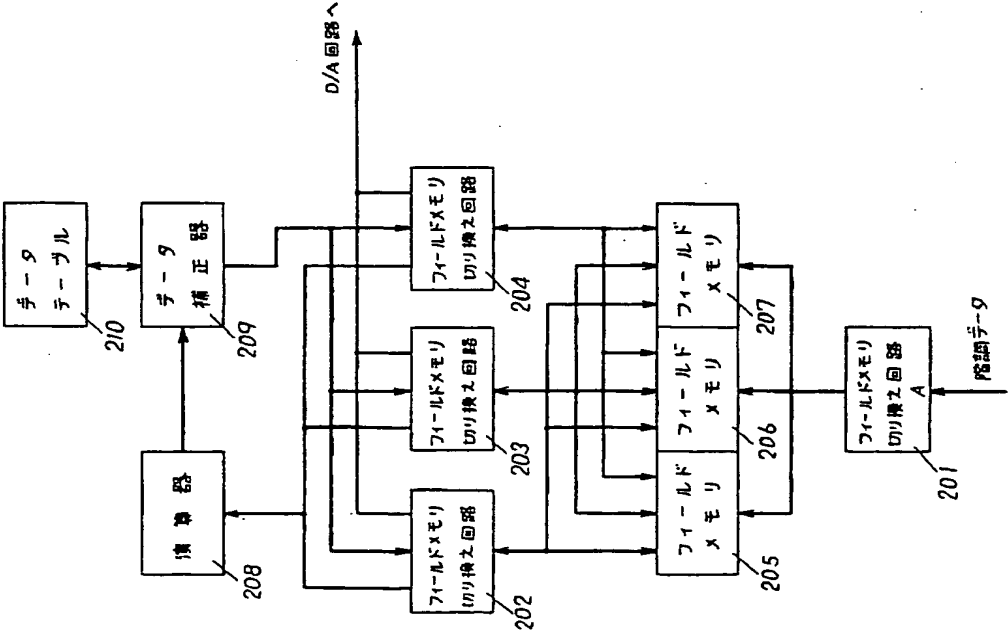
電圧

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7



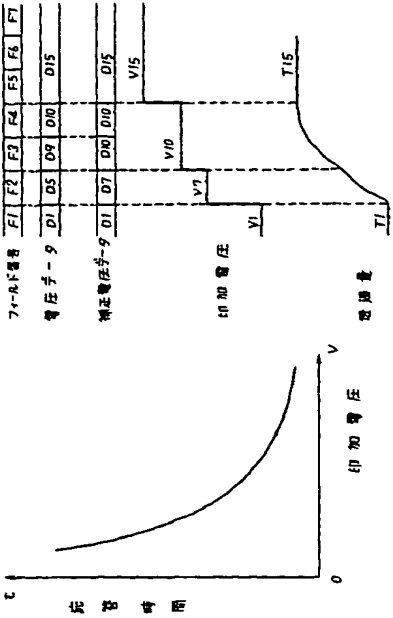
(13)

【第2図】

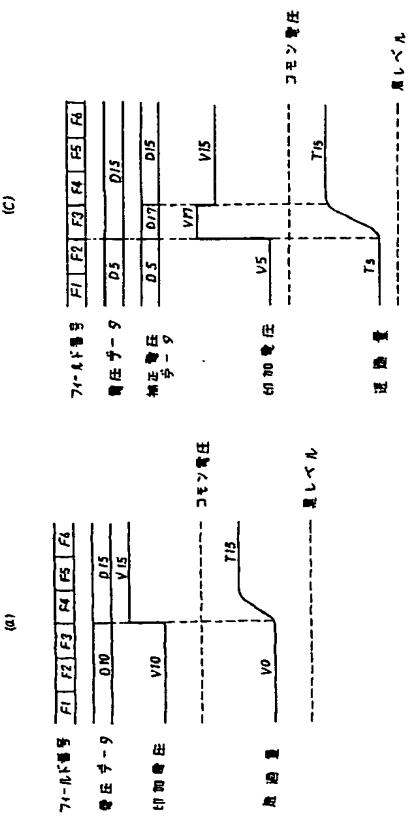


(14)

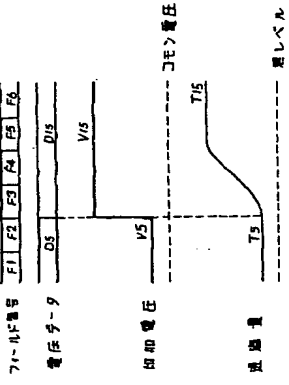
【第5図】



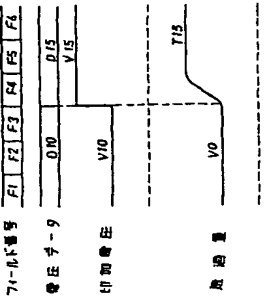
【第7図】



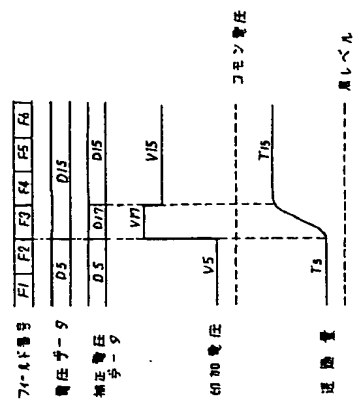
(b)



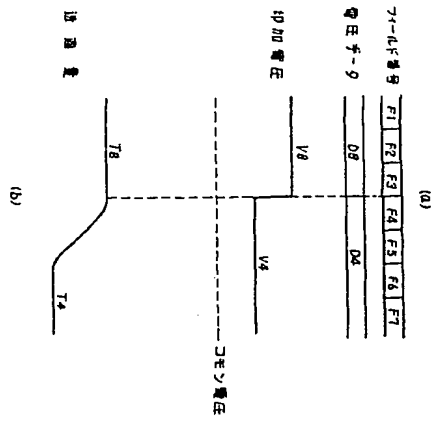
(a)



(c)

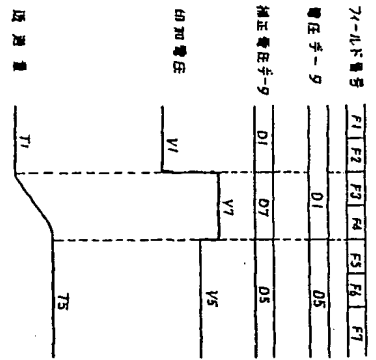


【第8図】



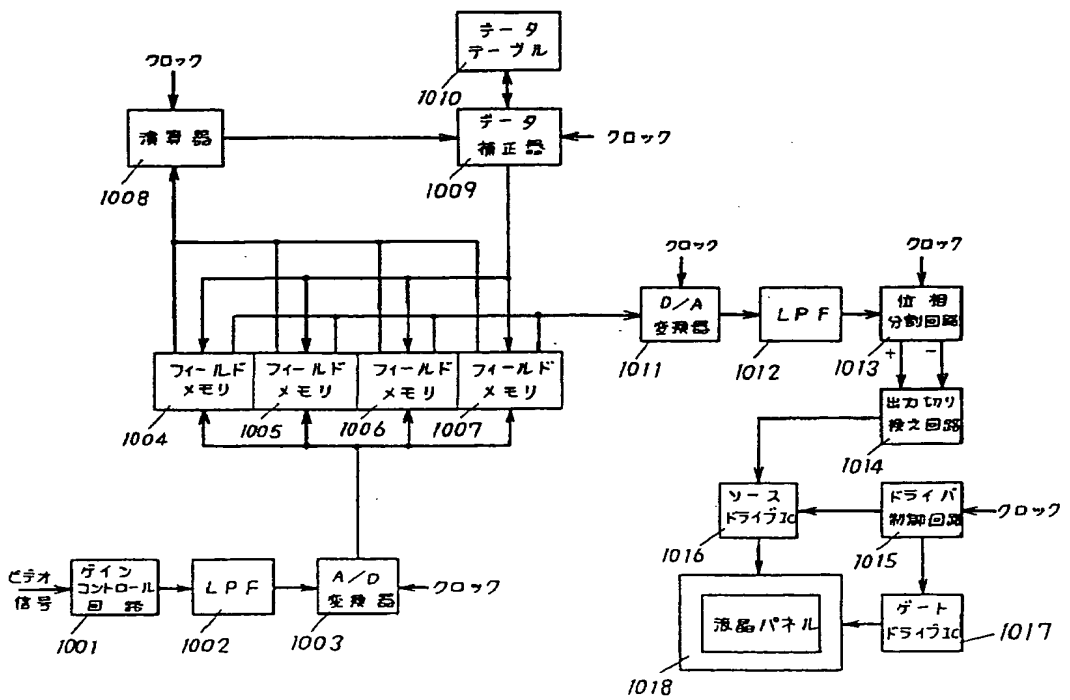
(15)

【第9図】



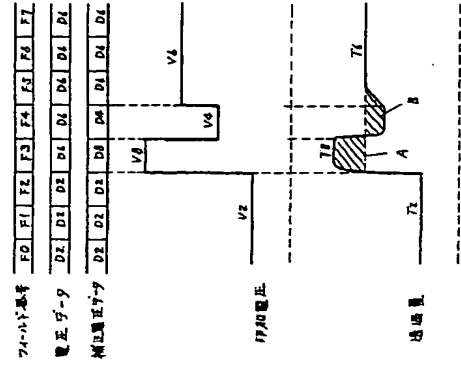
(16)

【第10図】

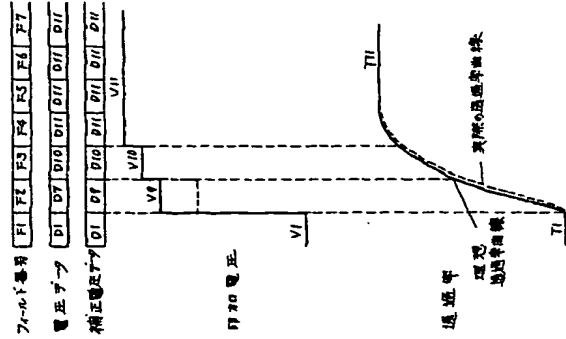


(17)

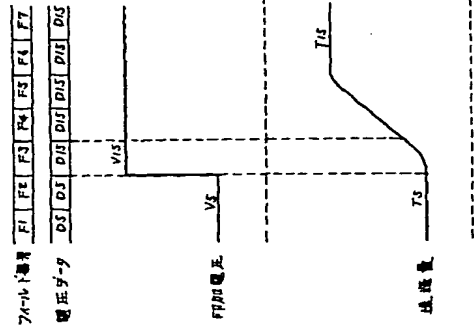
【第11図】



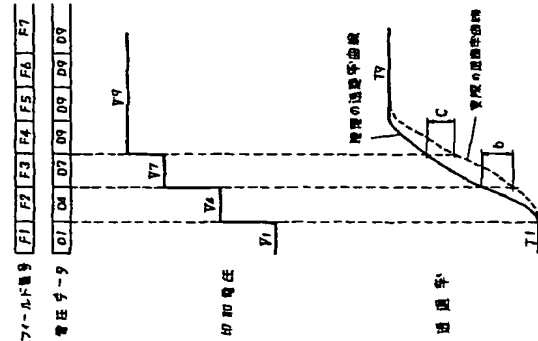
【第17図】



【第13図】

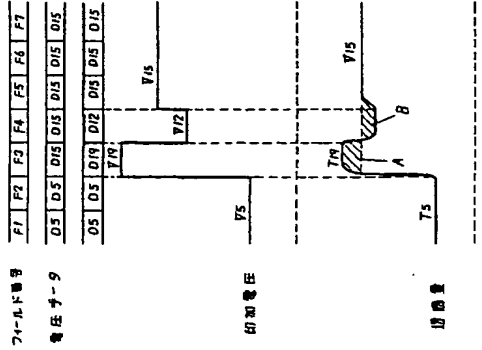


【第18図】

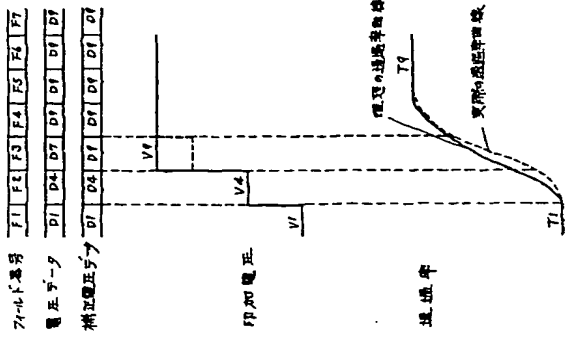


(18)

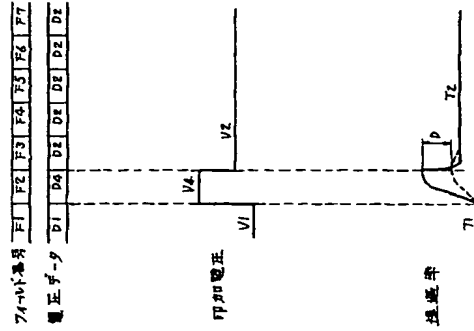
【第14図】



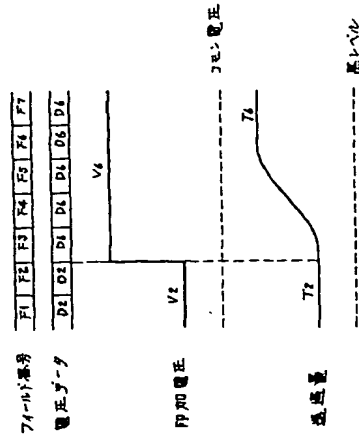
【第19図】

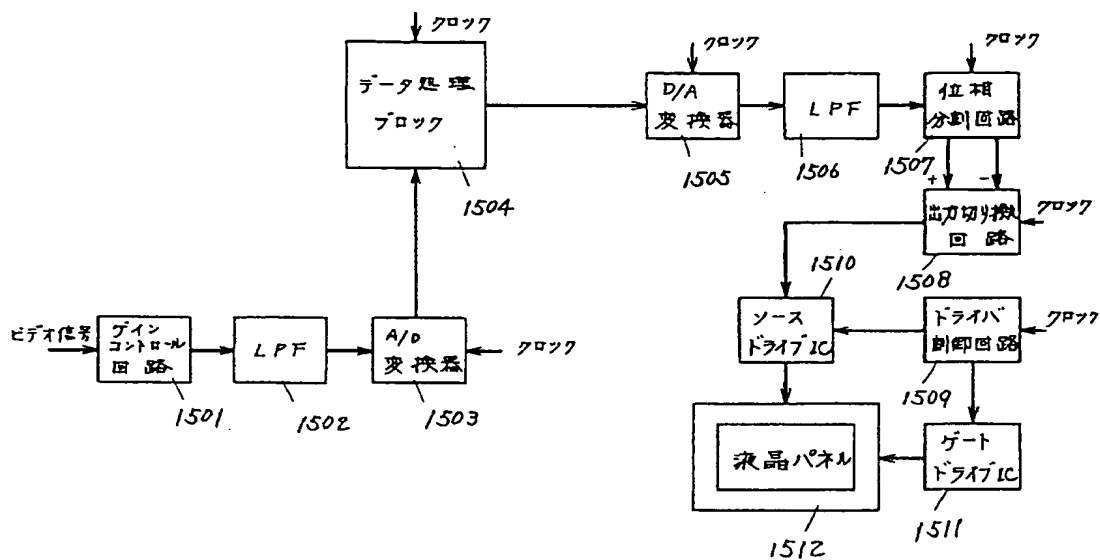


【第20図】



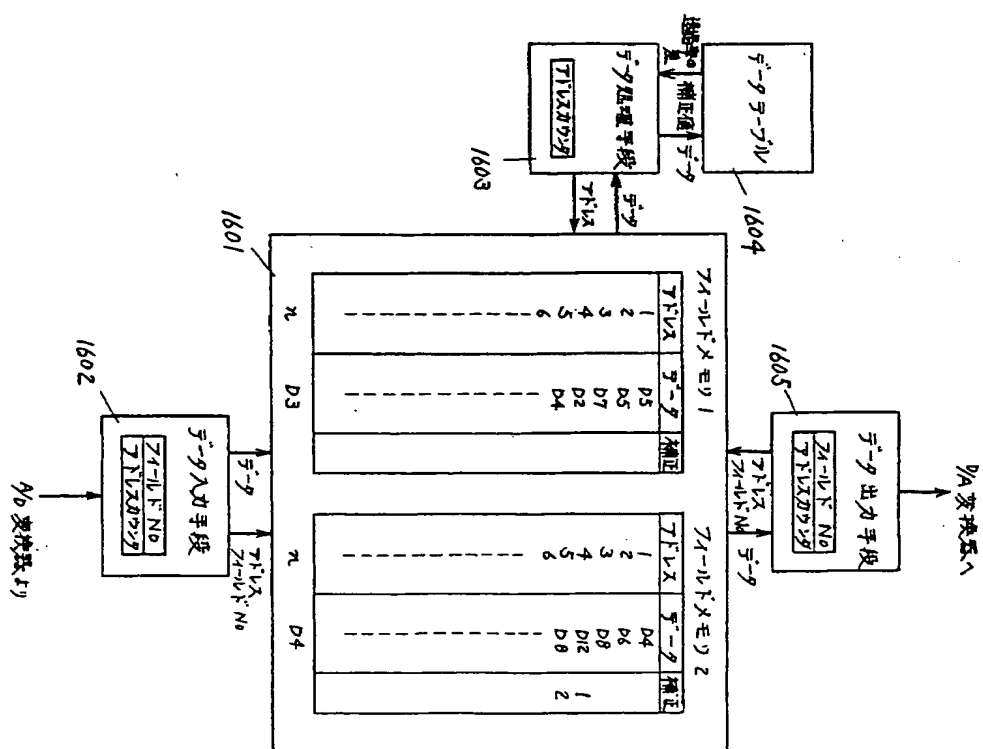
【第23図】





【第15图】

(19)

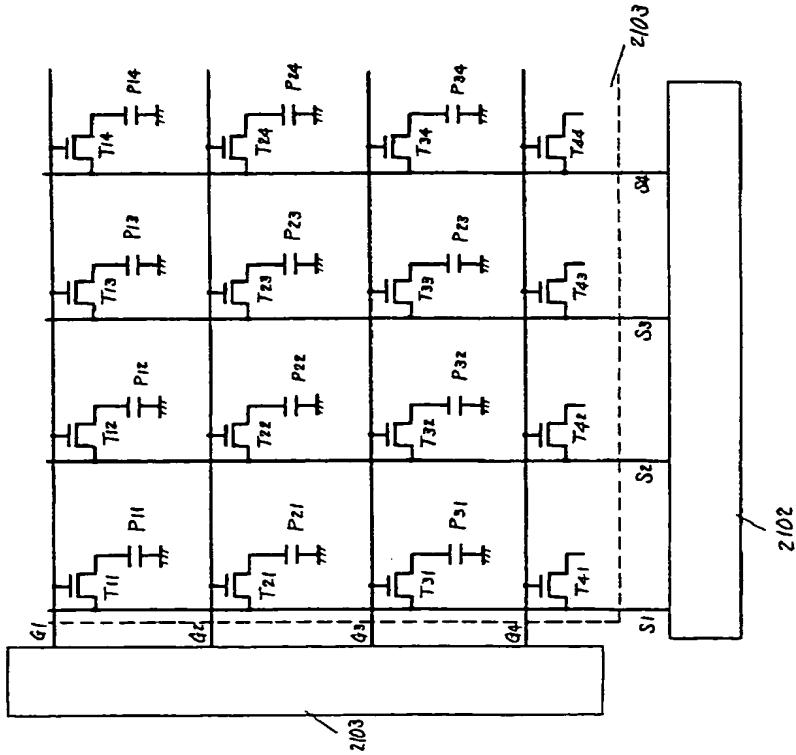


【第16图】

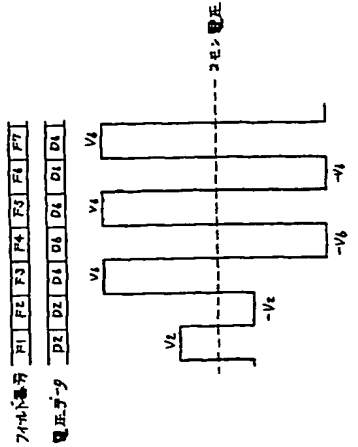
(20)

(21)

【第 2 1 図】

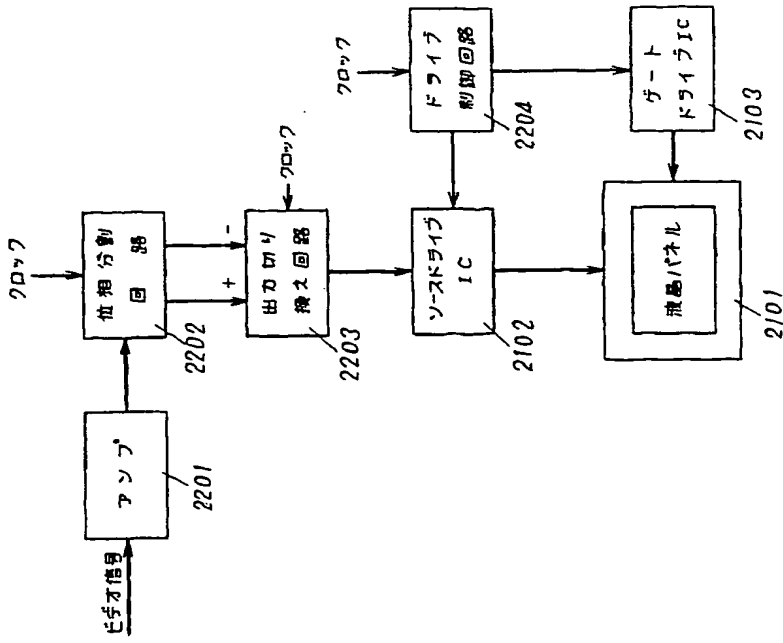


【第 2 4 図】



(22)

【第 2 2 図】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 昭64-10299 (J P, A)

特開 昭57-133487 (J P, A)

特開 昭59-171929 (J P, A)

